



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
KULTTUURIALA

SOIVA KORU

Äänen lähteillä

TEKIJÄ: Senja Rissanen

Koulutusala Kulttuuriala	
Koulutusohjelma Muotoilun koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Senja Rissanen	
Työn nimi Soiva koru – äänen lähteillä	
Päiväys 22.1.2016	Sivumäärä/Liitteet 44/-
Ohjaaja(t) Risto Nylund	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) -	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyössä käsitellään soivien korujen alkuperää ja tutkitaan teknisestä näkökulmasta korun ääntä tuottavaa mekaniikkaa valmistamalla rajattu määrä soivia koruja eri ominaisuuksilla. Äänen perusteita käsitellään hieman musiikillisesta näkökulmasta, jotta valmiiden korujen vertailutulokset ovat paremmin tulkittavissa. Työn tavoitteena oli kehittyä ammatillisesti ja saada selville, mitkä ominaisuudet vaikuttivat soivasta korusta muodostuvaan ääneen.</p> <p>Soivien korujen valmistustekniikoita ja alkuperää selvitettiin julkaistuista lähteistä, museoista ja korumuotoilun ammattilaisilta. Korut valmistettiin perinteisiä korunvalmistusmenetelmiä hyödyntäen Savonia-ammattikorkeakoulun jalometallipajatiloissa, ja valmiita koruja verrattiin aistinvaraisesti keskenään.</p> <p>Valmiiden 11 korun vertailutuloksista saatiin parempi ammattiymmärrys soivan korun ääneen vaikuttavista valmistuksellisista seikoista. Saatujen tulosten pohjalta olisi mahdollista kehittää ammattitaitoa lisää ja tehdä tutkimuksia esimerkiksi korun ulkomuodon vaikutuksesta muodostuvaan ääneen; mikä muoto toimisi optimaalisen soinnun kannalta parhaiten ja olisi myös trendikäs sekä valmistuskustannuksiltaan kannattava.</p>	
Avainsanat Koru, hopea, ääni, riipukset	

Field of Study Culture			
Degree Programme Degree Programme in Design			
Author(s) Senja Rissanen			
Title of Thesis Chiming Jewellery – at the Source of Sound			
Date	22.1.2016	Pages/Appendices	44/-
Supervisor(s) Risto Nylund			
Client Organisation /Partners -			
<p>Abstract</p> <p>This thesis considers the origins of chiming jewellery and explores chiming mechanism from technical perspective by producing limited number of chime pendants with different qualities. The basics of sound are slightly reviewed from musical perspective in order to understand better the comparison results of the finished chime pendants. The goal was to improve professional skills and to gain knowledge of the qualities which had an effect on the sound of chiming jewellery.</p> <p>The production techniques and origins of the chiming jewellery were investigated via published sources, museums and professional jewellery designers. The chime pendants were produced by traditional jewellery making techniques in the jewellery workshop of Savonia University of Applied Sciences and the finished pendants were compared based on sensorial perception.</p> <p>The comparison results of the finished 11 pendants gave better professional understanding of the facts that had an effect on the sound of the chiming jewellery. The results could serve as a basis for further professional development and, for example, studies on how pendant's appearance could influence the sound; what shape would work best for the optimal sound and be also trendy and profitable.</p>			
Keywords Jewellery, silver, sound, pendants			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	MITÄ ÄÄNI ON?	6
2.1	Äänen synty	6
2.2	Äänen taajuus	6
2.3	Psykoakustiikka	7
3	SOIVAN KORUN ALKUPERÄ	8
3.1	Konsiopallo.....	9
3.2	Harmony ball, Bola ja Dream ball	13
3.3	Druid bell	14
3.4	Baoding -pallot	15
4	KORUJEN VALMISTUS	17
5	TULOSTEN VERTAILU	21
5.1	Kielten materiaali	22
5.2	Pallon koko	24
5.3	Ulkomateriaalin paksuus.....	26
5.4	Soitinkappaleen muoto.....	29
5.5	Kielten sahaus	32
5.6	Ulkomuoto	35
6	POHDINTA	38
	LÄHTEET	41
	KUVALUETTELO	43

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä perehdytään soivien korujen taustoihin ja niiden valmistukseen tutkivalla otteella. Tässä kontekstissa soivilla koruilla tarkoitetaan liikutettaessa helisevää ääntä tuottavia koruja, joiden sisä- tai ulkopuolella on yksi tai useampi helistinkappale ääntä tuottamassa. Työn tavoitteena on tutkia käytännössä soivia koruja ja niiden ääntä tuottavaa mekaniikkaa teknisestä näkökulmasta sekä kehittyä ammatillisesti etenkin soivien korujen valmistamisessa.

Työn taustalla on suuri arvostus ja kiinnostus käsityötaitoja sekä toiminnallisia koruja kohtaan. Kiinnostus aiheeseen heräsi kesällä 2014 työharjoittelupaikassa Sinisessä Sillassa, missä paikallinen koruseppä Hanna Korhonen valmisti tilauksesta soivaa korua, eli helistinpalloa, jota kutsuttiin myös nimellä komsiopallo. Korusta muodostuva harmoninen ääni oli niin kaunis, että auditiivisesta kokemuksesta heräsi halu selvittää, mistä kaikista valmistuksellisista seikoista soivan korun ääni muodostui, ja voisiko korusta syntyvään ääneen vaikuttaa.

Soiva koru on käytännössä kielisoitin, joten työssä perehdytään hieman musiikillisesta näkökulmasta äänen muodostumiseen. Soivissa koruissa keskeinen tekijä on niistä muodostuva ääni, joten työssä avataan äänen kokemisen käsitteitä ja merkitystä ihmiselle, minkä kautta myös tulosten käsittelyosuus hahmottuu ymmärrettävämmäksi. Ääniopillisen puolen syvempi ammatillinen painotus ei kuitenkaan ole päätavoitteena, koska tässä työssä keskitytään soivan korun valmistukseen korumuotoilijan näkökulmasta.

Soivia koruja kutsutaan eri nimillä, kuten helistinpallo, komsiopallo, bola tai harmony ball, jotka kuitenkin voivat käytännössä tarkoittaa keskenään samanlaisia soivalla mekanismilla varustettuja koruja. Monen nimityksen alkuperä on kulttuurisidonnainen ja joidenkin nimitysten taustalla vaikuttaisi olevan ajan saatossa muodostuneita korun ääntä kuvailevia hellittelynimiä, kuten dream ball tai angel caller. Työssä tutustutaan soivan korun historiaan eri kulttuurien näkökulmista.

Lopuksi verrataan aistinvaraisesti valmiiden korujen eri ominaisuuksia sekä niistä muodostuvia ääniä toisiinsa valmistajan ja käyttäjäpalautteen näkökulmista. Työssä pohditaan myös mahdollisia syyseuraus-suhteita korujen äänten muodostumisessa sekä saatujen testitulosten luotettavuutta.

2 MITÄ ÄÄNI ON?

Ääniopillisesti ääni on jossakin väliaineessa, tavallisesti ilmassa etenevää aaltoliikettä, eli värähtelyä. Kuulovaikutelma äänestä syntyy vain väliaineen välityksellä, joten ääntä ei voi koskaan kuulla eikä tallentaa ilman akustiikkaa, eli tilaa, jossa ääni on synnitetty. Kuulemamme äänet ilmaisevat aina myös tilan ominaisuuksia. (Koivumäki 2006.)

2.1 Äänen synty

Kun äänilähde värähtelee tai tärisee, ilmaan syntyy peräkkäisiä molekyyliden tiheytyksiä ja harvennuksia, jotka korvaan saapuessaan aistitaan äänenä. Syntyessään ääni on usein vaimea ja heikko, mutta kun värähtely johdetaan suurempiin pintoihin, ääni saa lisää voimaa. Ääni voimistuu resonanssien avulla, esimerkiksi kitaran kieli yksinään soi vaimeasti, mutta soittimen kaikukoppa vahvistaa äänen. (Korpinen 2005b.)

Soittimissa on useita äänen syntymekanismeja. Kielisoittimissa metallista tai jouheesta tehty kieli saadaan värähtelemään jousella vetämällä tai soitinkappaleella näpyyttämällä, esimerkiksi pianossa vasara lyö kieleen. Lyömäsoittimissa lyödään mekaanisesti kalvoa tai metallipintaa, jolloin kalvo tai koko soitin alkaa värähdellä. Puhaltimissa ääni syntyy edellisiin verrattuna eri tavalla. Soittimen sisällä putkessa oleva ilmapatsas saadaan värähtelemään esimerkiksi puhaltamalla avoimen putken päänsivuitse, kuten huilussa. (Korpinen 2005a.)

2.2 Äänen taajuus

Taajuus eli sävelkorkeus määrittelee, kuinka korkeana ääni aistitaan. Sävel on ääni, jolla on selkeästi muita taajuuksia voimakkaampi tunnistettava taajuus. Kun useita säveliä yhdistetään musiikilliseksi kokonaisuudeksi, syntyy melodia. Soinnulla puolestaan tarkoitetaan kolmen tai useamman erikorkuisen sävelen soimista yhtä aikaa. Soinnun kuulohavaintoon vaikuttaa sävelten lisäksi myös se, millä soittimella ja miten sointu soitetaan. (Klapuri 2006, 6 - 7; Joutsenvirta ja Perkiömäki 2008.)

Kauniisti soivat musiikilliset äänet sisältävät taajuuksia, eli sävelkorkeuksia, jotka ovat matemaattisessa suhteessa toisiinsa. Mitä puhtaampi ääni on, sitä enemmän se noudattaa matemaattista kaavaa. Jos äänessä on paljon matalia taajuuksia, se kuulostaa tummalta. Jos äänessä on paljon korkeita taajuuksia, se kuulostaa heleältä, kirkkaalta tai sihisevältä. Musiikillisissa äänissä korkeat taajuudet lisäävät heleyttä, mutta jos ne ovat epäharmonisia, syntyy vaikutelma pistävyydestä tai terävyydestä. (Korpinen 2005b.)

2.3 Psykoakustiikka

Psykoakustiikassa tutkitaan miten ääniä koetaan, kuullaan ja tulkitaan aivoissa. Esimerkiksi äänen voimakkuuden kokemus ei vaihtelee koko ajan äänen hetkellisten muutosten mukaan, vaan pidemmän ajanjakson kuluessa syntyy yhtenäinen voimakkuuskokemus eli aivot ikään kuin laskevat äänen keskimääräisen voimakkuuden. (Koivumäki ja Korpinen 2005; Korpinen 2005c.)

Kuulohavainnon tulkitseminen ei ole yksinkertaista ja sitä monimutkaistaa muun muassa adaptoituminen eli mukautuminen. Kun ääni jatkuu täsmälleen muuttumattomana pitkään, korva väsyä äänen ja lakkaa kuulemasta sitä. Tämän vuoksi esimerkiksi ääninauhasta lähtevä sihinä häiritsee aluksi, mutta häviää vähitellen lähes kuulumattomiin. Aivot myös pyrkivät täydentämään kuultua kokonaisuutta, esimerkiksi silloin kun äkilliset häiriöäänet peittävät tutun puheen tai musiikin. Kun kuulemme puheen jatkuvan häiriön mennessä ohi, tajuaamme sen samaksi puhekokonaisuudeksi. Aivot täydentävät aukot riippuen siitä, miten tutuista ja ennustettavista asioista puhutaan. Kuuloaistimuksissa on myös yksilöllisiä eroja, esimerkiksi ravintolahälyssä toinen kuulee ongelmitta, kun taas toinen pyytää toistamaan jatkuvasti. (Koivumäki ja Korpinen 2005; Korpinen 2005c.)

Äänten samanlaisuus voi tarkoittaa äänen väriä, äänen korkeutta, voimakkuutta tai sijaintia kuulijasta katsottuna. Musiikillisten äänten samanlaisuus on helppo havaita, jos ne ovat voimakkuudeltaan suunnilleen samanlaisia. Äänet koetaan yhteenkuuluviksi, jos niissä ei tapahdu ajan mittaan suuria tai jyrkkiä muutoksia. Pienet muutokset koetaan yhden ja saman äänilähteen ominaisuuksiksi, mutta äkillinen jyrkkä muutos tulkitaan uudeksi äänilähteeksi. (Koivumäki ja Korpinen 2005.)

Ihmisen havaintokyky on varsin rajoittunut, koska se pystyy tarkkaavaisesti seuraamaan ja käsittelemään vain yhtä äänten virtaa kerrallaan. Kahden yhtäaikaisten puheen kuunteleminen on vaikeaa, mutta puheen kuunteleminen ja samalla kuvien katselu tai piirtäminen on paljon helpompaa. Tuttua puhujaa on helpompi seurata vaikeissakin olosuhteissa, koska meillä on jo aikaisempaa tietoa hänen puhetavastaan. Muistissa on eräänlainen mielen sisäinen malli, joka helpottaa aukkojen täydentämistä. (Koivumäki ja Korpinen 2005.)

Ihmisen kuulo on kehittynyt havaitsemaan kaikki poikkeavat tai fysikaalisesti yllättävät äänet, koska kuulolla on vartiointitehtävä: yllättävä ääni voi olla merkki vaarasta. Esimerkiksi musiikkiesityksessä selkeästi väärä ääni tai äkillinen rytmin muutos herättää huomion, ja jokainen havahtuu, kun kuulee jonkun huutavan apua. Kun henkilön mielentila on vaikuttamassa, esimerkiksi väsyneenä tai nälkäisenä, tarkkaavaisuus kohdistuu helposti uusiin ärsykkeisiin ilman tahdonalaista toimintaa. (Koivumäki ja Korpinen 2005.)

3 SOIVAN KORUN ALKUPERÄ

Harmony ball-, tai bola -nimellä kulkevan riipuksen alkuperä viittaa Indonesiaan ja Meksikoon, missä soiva koru on ollut suosittu etenkin raskausajan koruna. Korua käytetään odotusaikana ennen lapsen syntymää ja lapsen syntymän jälkeen, jolloin tutulla korun helinällä on sanottu olevan lasta rauhoittavia vaikutuksia (O'Shannessy 2015). Koruissa on sisään rakennettu mekanismi, joka helisee korua liikuttaessa tiukumaisesti tai hyvinkin persoonallisesti riippuen valmistajan taidoista ja mielilyksistä. Soiva koru on yhä yleisemmin persoonalliseen tyyliin sovitettu trendikoru. Ja miksipä ei, sillä korun kauniista äänestä ja ulkomuodosta nauttii, vaikkei olisi raskaana tai pieni vauva.

Komsiopallo tulee saamelaisesta kulttuurista, missä koru on perinteisesti ripustettu lapsen komsiin eli kehtoon. Poiketen muista tässä työssä käsiteltävistä ääntä tuottavista koruista, perinteinen komsiopallo (Kuva 1) ei sisällä sisäistä äänimekanismia, vaan erinäisen määrän ulkoisesti riippuvia renkaita, jotka tuottavat helisevää ääntä runkoon osuessaan.



KUVA 1. Perinteinen komsiopallo.



KUVA 2. Indonesialainen harmony ball.

Komsiopalloksi kutsutaan myös sisäisellä mekanismilla soivia versioita, kuten löytämästäni komsiopallon valmistusoppaasta (Kuopion Muotoiluakatemia 2015) käy ilmi. Myös Theseuksessa julkaistu opinnäytetyö (Filppula 2013) kertoo sisämekanismilla varustetun komsiopallon valmistuksesta, joka mekaniikkansa puolesta muistuttaa enemmän bola- tai harmony ball -riipusta kuin perinteistä komsiopalloa. Samalla tavalla esimerkiksi verkkokaupoissa myytävät bola- ja harmony ball -riipukset ovat usein synonyymejä toisilleen ja ilmenevät jopa samassa kontekstissä, riippumatta korujen kulttuurialkuperästä. Tätä nimeämisen ristiriitaa voisi olla mielenkiintoista tutkia enemmänkin, mutta ei ole myöskään yllättävää, että ajan kuluessa ja modernissa käytössä pallonmuotoisten soivien korujen nimet ja jopa käyttötarkoitukset ovat mahdollisesti sekoittuneet. Tämä toki tekee hankalaksi löytää "aitoja" alkuperäisiä soivia koruja, mikäli alkuperäiseksi voi todistaa ylipäätään mitään.

Voi olla mahdollista saada selville, mistä soivan korun idea on alkujaan lähtöisin. Vanhimpia ajanjaksollisesti ilmaistuja ja enemmän tai vähemmän hataria viittauksia sisäisesti soivista pallonmuotoisista esineistä löytyy kelttiläisestä ja kiinalaisesta kulttuurista, joissa kyseisillä palloilla on uskottu olevan meditatiivisessa käytössä terveyttä tasapainottavia vaikutuksia (Sweet Medicine Shoppe 2015; Asiaputiikki 2015).

3.1 Komsiopallo

Komsiopallo esiintyy saamelaisessa kulttuurissa, missä se on ripustettu lapsen komsioon roikkumaan lapsen yläpuolelle (Kuva 3, s.10). Hopeisten komsiopallojen on uskottu suojelevan lasta pahoilta hengiltä, mikä perustuu saamelaisten keskuudessa erityisesti aiemmin vallinneeseen käsitykseen, että hopea voi suojata lapsia maanalaisten olentojen pahuutta vastaan (Fjellström 1962, 46). Nykyään komsiopalloja markkinoidaan usein perinteisinä Lapin koruina, kuten riipuksina tai korvakoruina, ja etenkin komsiopallo -riipus käy lasta suojaavan historiansa puolesta hyvin vaikka kastelahjaksi. Komsiopallot ovat tunnettuja etenkin Lapin läänissä, missä työskentelee moni perinteisiä komsiopalloja markkinoiva koruyritys, kuten Taigakoru Oy, joka markkinoi muun muassa hopearenkaiden helinän tuovan hyvää onnea (Taigakoru Oy 2015).

Yhteydenotot Inarin saamelaismuseoon ja Suomen kansallismuseoon eivät tuottaneet tuloksia historiallisten komsiopallojen etsinnässä. Saamelaismuseon saamelaisesineistöä on alettu kerätä vasta vuodesta 1959, jolloin saamelaismuseo perustettiin (Jomppanen 2000, 19), joten museon kokoelma on melko nuori. Kokoelmissa on tällä hetkellä vain kaksi perinteistä komsiopalloa 1990 -luvun alkupuolelta ja 2000 -luvulta (Guttorm 2015-04-02). Suomen kansallismuseon kokoelmissa puolestaan ei ole yhtään komsiopallona luetteloitua esinettä (Kataja 2015-04-21), mutta saamelaisten käytössä olleita erilaisia komsiopallon kaltaisia hopeanappeja löytyy museoiden Finna.fi -kokoelmapalvelusta.



KUVA 3. Hopeisia komsiopalloja ripustettuina komsion nauhakiinnikkeisiin.

Fjellströmin (1962) saamelaisen kulttuurin hopeaesineistön tukimuksista voi päätellä, että nykyinen komsiopallo juontaa juurensa saamelaisten keskuudessa käytetyistä pukukoruista. Fjellström kertoo teoksessaan saamelaisten käytössä olleista erilaisista hiha- ja kaulusnapeista, jotka olivat pyöreitä, melonin- tai munanmuotoisia hopeakuulia ja usein varustettu erilaisilla koristenorkoilla tai riippukoristeilla. Hopeanappien paikka vaatteissa oli saamelaisalueesta riippuen usein esimerkiksi saamelaispuvun pystykaulusessa, niin kutsutussa hopeakauluksessa (Kuva 4, s. 11) tai hihoissa, kyynärpään

alapuolella. Löydettyjen hopeanappien halkaisija vaihtelee 1,8 – 3 cm:n välillä ja ne saattoivat olla osittain tai kokonaan kullattuja. Yhden vanhimmista leimalla varustetuista hopeanapeista on valmistanut Andreas Kierumgaard Sæbye vuonna 1796, mutta pohjoismaiset arkeologiset löydökset viittaavat hopeanappimuotia olleen jopa 1300 -luvulla. (Fjellström 1962, 26 - 28 ja 46 - 48.)



Foto: Landin, Mats

Nordiska museet

KUVA 4. Hopeakaulus, jossa ylimpänä erilaisia hopeanappeja. 1800 -luvulta, Norja, Senja -saari.

Fjellström (1962, 30 - 48) luokittelee hopeanapit teoksessaan neljään eri tyyppiin, joista 4. tyyppi on muodoltaan ja käyttötarkoitukseltaan kuten nykyisin Suomessa tunnettu saamelaiseen kulttuuriin liitetty perinteinen komsiopallo (Kuva 1, s. 8): se on sileäpintainen pallo ulkoisilla koristelehdillä tai -renkailla, ja usein käytetty komsiossa koristuksena tai pahalta suojaavassa tarkoituksessa. Fjellströmin määrittelemät hopeanappityypit 1.- 3. ovat koristeellisempia kuin 4. tyyppi, ja niille tunusomaisia piirteitä ovat punsselointi-, granulointi- tai filigraanikoristelu sekä roikkuvat ristit, lehdet ja Ave Maria -monogrammit (Kuva 4, s. 11).

Fjellström (1962, 52 - 53) kertoo haastatelleensa aikansa pohjoismaisia kultaseppiä, jotka ovat valmistaneet kaikista hopeanappityypeistä vain 4. tyyppiä. Tähän lienee vaikuttanut se, että suuressa osassa saamelaista kulttuuria hopeakauluksen käyttö on vähentynyt tai kokonaan poistunut käytöstä, mikä on johtanut myös etenkin koristeellisten pukukäyttöön tarkoitettujen hopeanappien vähenemiseen tarpeeseen. Tästä voinee päätellä että tyypit 1.- 3. ovat poistuneet muodista ja nykyisin valmistetaan ja käytetään pääosin enää vain komsiopallonakin tunnettua 4. tyyppiä, eli komsiopalloa, joka voi olla koristeltu 1.- 3. -tyypeille tyypillisesti (Kuva 5).



KUVA 5. Komsiopallo, jossa tyyppejä 1 - 3 muistuttava koristelu Neitsyt Mariaa kuvastavalla goottilaisella M -kirjaimella ja kruunulla.

Ei voi sanoa varmaksi, onko saamelaisen kulttuurin hopeanappi kokonaan itsenäinen korutyyppe, koska nappien pyöreä ja usein filigraanikoristeltu perusmuoto osoittaa vahvaa silmänvaraista tyylihyteyttä muun muassa viikinkiaikaisiin hopeahelmi -löydöksiin, kuin myös keskiaikaisiin rukousnauhan helmiin, jotka saattoivat olla meripihkaa, puuta, puolijalokiviä tai arvometalleista valmistettuja. Fjellström (1962) kuitenkin toteaa, ettei hopeanapeilla ja kilisevillä tiu'ulla ole keskenään alkuperähyteyttä, minkä hän perustelee sillä, ettei hopeanapeilla ole ollut ääntä tuottavaa käyttötarkoitusta, toisin kuin tiu'ulla (Fjellström 1962, 49 - 52). Tämä osoittaisi, että ainakin alun perin, jos nytemminkään komsiopallossa äänen tuottaminen ei ole ollut päätarkoitus.

3.2 Harmony ball, Bola ja Dream ball

Sisäisellä mekanismilla varusteltu soiva koru, "Harmony ball", on yleensä hopeasta valmistettu sileä tai kulttuurille ominaisella ornamentiikalla koristeltu pallo, jonka sisällä on liikkeestä aktivoituva helisevä mekanismi. Helisevää ääntä voisi verrata hennossa tuulenvireessä tuulikellosta lähtevään äänen. Vaikka soiva koru kulkee eri kulttuureissa eri nimityksillä ja eriävissä muodoissa, niitä yleisnimitetään usein etenkin englanninkielisessä kontekstissa harmony ball -riipuksiksi. (O'Shannessy 2015.)

Soivaa korua tavataan yleisesti indonesialaisessa ja meksikolaisessa kulttuurissa. Meksikolaisen kulttuurin korua kutsutaan bolaksi ja sen on jopa sanottu juontavan juurensa Keski-Amerikan mayakulttuurista. Markkinoilla suosittuja versioita soivista koruista ovat hopeiseen "häkkiin" valmistetut pallot. Kyseiset "häkit" valmistetaan jopa avattaviksi, jolloin soivan pallon ulkokuorta tai itse palloa voi vaihtaa tyylin ja mieltymysten mukaan (Kuva 6, s. 14). Häkki -tyylisen korun sisempää palloa on markkinoilla erilaisilla emaloiduilla väri vaihtoehdoilla, mikä tuo lisää vaihtelun varaa soivan korun käyttöön. (O'Shannessy 2015.)

Dream ball -nimellä kulkeva soiva koru (Kuva 7, s. 14) voi olla muuten samanlainen kuin harmony ball tai bola, mutta siinä on lisänä pallon päällä lieriömäinen runko, jonka pätyyn on usein istutettu jalokivi. Onton rungon tarkoituksena on säilöä korun käyttäjän unelmia, jotka käyttäjä kirjoittaa pienelle paperinpalalle ja rullaa lieriön sisään säilöön. (O' Shannessy 2015.)



KUVA 6. Aukaistava bola -riipus.

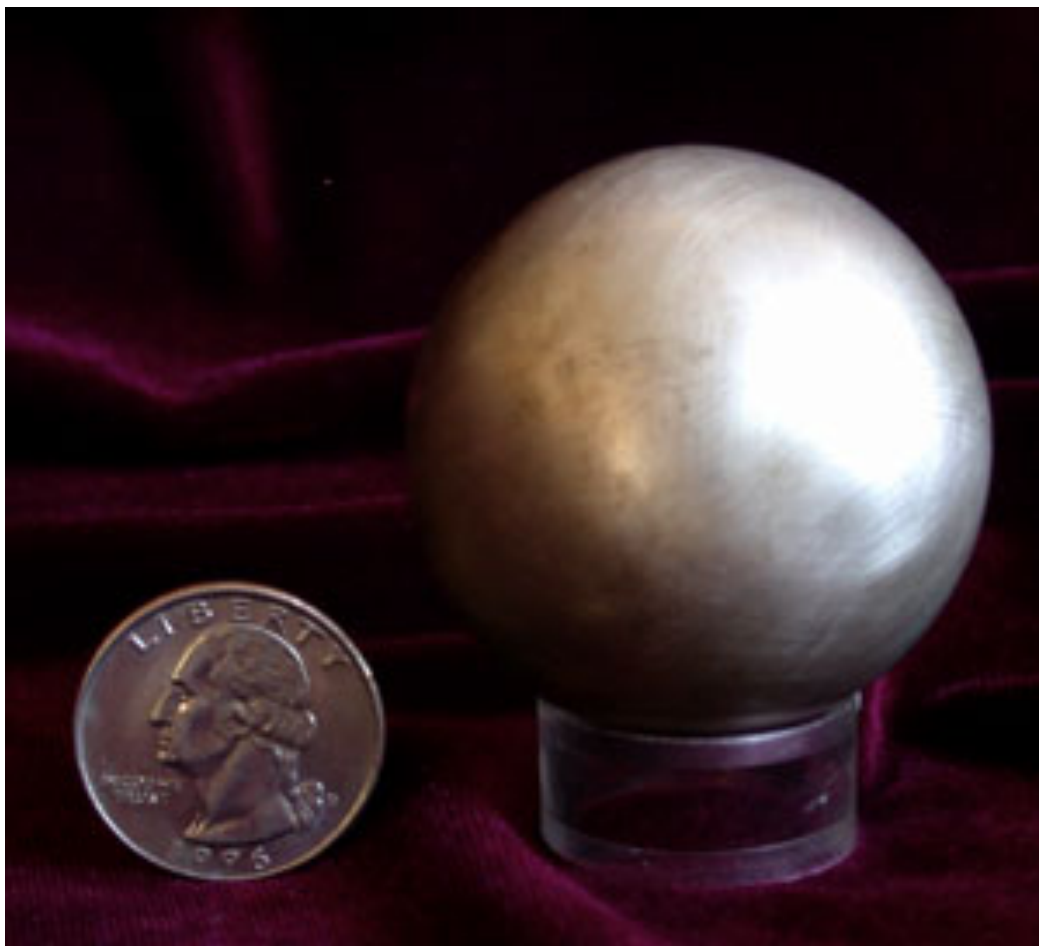


KUVA 7. Dream ball.

3.3 Druid bell

Erään tarinan mukaan soiva koru on peräisin kelttiläisestä kulttuurista, missä heliseviä palloja käytettiin meditatiivisina välineinä, joilla saatiin yhteys luontoon. 1900 -luvun alussa saksalainen hopeaseppä löysi antiikkiliikkeestä alkuperäisen kelttiläisen pallon ja tuotti sen pohjalta inspiroituneena uusia palloja. Sittemmin tämä kelttiläisen kulttuurin pohjalta jäljitelty soiva koru on levinnyt maailmalle ja opittu tuntemaan muun muassa nimellä harmony ball. (Celtic Druid Bell a.k.a. Harmony Ball 2015.)

Meditatiiviseen käyttöön tarkoitettuja druid bell -palloja (Kuva 8, s. 15) myyvällä verkkosivulla kerrotaan, kuinka vuosisatoja vanhan uskomuksen mukaan palloilla saadaan kutsuttua luonnonhenkien, kuten keijujen ja haltijoiden hyväntahtoisia energioita. Kyseisiä palloja käytetään edelleen meditatiivisissa seremonioissa kohottamaan hyviä energioita. Pallojen helisevää ääntä voidaan käyttää henkilön aurallisten epätasapainotilojen löytämiseen sekä tasapainottamiseen ja äänen on sanottu jopa ajavan pois pahansuopia olentoja. Samassa artikkelissa viitataan vastaaviin meksikolais- ja kiinalaisvalmisteisiin imitaatioihin, jotka eivät tuota yhtä laadukasta ääntä tai yhtä tehokasta meditatiivista tulosta kuin druid bell. (Sweet Medicine Shoppe 2015.)



KUVA 8. Druid bell. Halkaisija 45 mm.

3.4 Baoding -pallot

Soivan korun yhtäläisyyksiä löytyy myös meditatiiviseen käyttöön ja käsien fyysisen kunnon kehittämiseen tarkoitetuista kiinalaisista baoding -terveyspalloista, jotka tunnetaan myös taichi -palloina. Baoding -pallot ovat kämmenellä pyöriteltäviä terveysvälineitä, joiden on sanottu muun muassa rentoututtavan, auttavan käsileikkauksesta kuntoutumisessa ja ehkäisevän käsien puutumista sekä vapiinaa. (Asiaputiikki 2015.)



KUVA 9. Soluemaloituja baoding -palloja pyöritellään kädessä.

Terveyspallojen historia ulottuu Kiinan Ming -dynastian aikaan (1368 - 1644 jaa.), jolloin palloja käytettiin käden fyysisen voiman kehittämiseen sekä itsepuolustusvälineenä. Ensimmäiset pallot olivat rautaa, mutta metallintyöstötekniikoiden kehittyttyä pallot valmistettiin ontoiksi ja niiden sisään laitettiin metallikieli antamaan helisevää sointua palloja pyöriteltäessä. Nykyisin onttoja ja heliseviä terveyspalloja käytetään terapeuttiseen käyttöön ja käsien liikkuvuusharjoitteluun, kun taas painavimmat rauta- tai kivipallot soveltuvat käsien voima- ja kestävyysharjoitteluun. (Mullen 2015; History and Types of Baoding Balls 2015.)

Soiviin koruihin verrattuna kiinalaiset terveyspallot ovat käyttötarkoituksen huomioon ottaen ymmärrettävästi isompia (Kuva 9), halkaisijaltaan jopa 35 - 100 mm (History and Types of Baoding Balls, 2015), kun taas soivan korun koko on henkilökohtaisen koristautumisen rajoissa pienempi: valmistajan taidoista riippuen mahdollisimman pienestä käytännöllisen isoon. Yhteneväistä soivissa koruissa ja terveyspaloissa on niistä muodostuva melodinen helinä, vaikka suoranaisia alkuperäyhteyksiä näiden kahden välillä ei löytynyt.

4 KORUJEN VALMISTUS

Halusin selvittää, mitkä ominaisuudet korun valmistusmateriaaleissa, koossa ja soivassa sisämekanismissa vaikuttivat soivasta korusta muodostuvaan ääneen. Oli mahdollista, että äänen muodostumiseen vaikuttaisi jo pelkkä valmistustapa, kuten kuinka pitkään ja monta kertaa korua kuumentaa yhteenjuotosvaiheessa tai kuinka paljon juotetta käyttää, joten aloitin priorisoimalla koruille saman valmistustavan.

Otin selvää eri tavoista valmistaa soiva koru haastattelemalla korumuotoilun ammattilaista ja etsimällä soivan korun valmistuksesta kertovia ohjeita. Puhuttiinpa löytämissäni ohjeissa komsiopallosta tai bola -pallosta, niiden valmistustavat eivät poikenneet toisistaan huomattavasti. Senna R. (2014-06-16) kertoo blogissaan bola -pallon valmistuksesta, jossa soivan mekanismin valmistusvaiheet ja -materiaalit ovat verrattaen samanlaiset, kuin Kuopion Muotoiluakatemia (2015) komsiopallon valmistusohjeessa tai Filppulan (2013) opinnäytetyöhönsä tuottamassa komsiopallon valmistusoppaassa. Kyseisissä ohjeissa, kuten tässäkin työssä, päämateriaaleina käytetään hopeaa ja alpakkaa eli uushopeaa, joka on kuparista, nikkelistä ja usein myös sinkistä tehty metalliseos.

Vaikka pieniä valmistusjärjestys- ja tyylieroja on, kyseiset soivan korun valmistusohjeet ovat kuitenkin pääkohdiltaan samanlaisia:

1. Hopealevystä (2 kpl) ja alpakkalevystä (2 kpl) sahataan samankokoiset ympyrät.
2. Ympyrät lyödään puolipalloiksi.
3. Alpakkapuolikkaat tasataan sopimaan hopeapuolikkaisiin ja halutun muotoiset kielet sahataan.
4. Pallo ja ripustuslenkki juotetaan kiinni.
5. Pallo viimeistellään.

Eriävyyksiä on muun muassa juotosvaiheessa, jossa päällimmäiseen kuoripuolikkaaseen voi halutessaan porata juottamista helpottavan ilma-aukon (Kuva 10, s. 18), tai juottaa puolikkaat ja ripustuslenkin kerralla kiinni ilman aukkoa. Aukon poraaminen toiseen puolipalloon olisi turvallisuuden takia silloin, kun kiinni juotettua palloa joutuisi kuumentamaan uudelleen. Jos pallon sisään olisi jäänyt nestettä, se voisi höyrystyessään aiheuttaa pallon räjähtämisen, mutta aukon kautta höyry pääsisi turvallisesti poistumaan.



KUVA 10. Puolipallojen yhteen juottaminen ilma-aukolla.

Päädyin ottamaan eri ohjeista kokoelman parhaaksi näkemiäni valmistuskohtia. Halusin juotosprosessin olevan sarjatuotantoon soveltuva: tehokas ja mahdollisimman vähän työllistävä. Korhoselta (2015-10-15) oppimani tapa juottaa koko pallo kerralla kiinni tuntui omiin toimintamalleihin toimivimmalta. Pidin ideasta, että pallon sai kerralla sinetöityä ilman erillistä aukon paikkaamista ja että ripustuslenkki juotettiin puolipallojen kiinnijuottamisen yhteydessä sauman kohdalle. Aukko - versiossa ripustuslenkki juotettaisiin paikkaavana tekijänä ilma-aukon kohdalle.

Tässä työssä päädyin valmistamaan ulkonäöllisesti pelkistettyjä soivia koruja, joissa keskityn pääasiassa koruista muodostuvaan ääneen enkä korujen tyylliseen personointiin. Mikäli valmistaisin soivaan koruun useasta kappaleesta koostuvan koristeellisen ulkokuoren (Kuva 2, s. 8), voisin harkita ilma-aukon poraamista helpottamaan juotosvaihetta. Monimutkaiset tai monesta kappaleesta koostuvat koristukset kannattaisi juottaa puolipalloihin ennen pallon kiinnijuottamista. Tällöin ilma-aukosta olisi apua, jos koristuksia täytyisi korjailla kumentamalla vielä puolipallojen yhteenjuottamisen jälkeen.

Kielten sahaus tuntui jo lähtökohtaisesti olevan yksi suurimmista soivan korun ääneen vaikuttavista tekijöistä, joten vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi korujen kielet tuli sahata jokaiseen koruun samalla tavalla. Päädyin käyttämään kieliin 0,5 mm:n vahvuista metallilevyä, josta valmistin kuhunkin koruun kaksi eri tavalla sahattua kielipallonpuolikasta, koska halusin jokaiseen koruun jo lähtökohtaisesti mahdollisimman monipuolisen äänen. Yhden korun kielet koostuivat yhdestä tähtimäisestä sahauksesta ja yhdestä kapeakielisestä sahauksesta (Kuva 11). Testasin myös alkuperäisen suunnitelman lisäksi yhteen koruun spiraalinmuotoista sahauskuviota, jonka ideana oli testata miten onnistuisi ja soisi mahdollisimman pitkäksi sahattu kieli (Kuva 23, s. 34).



KUVA 11. Soivan korun kielisahaukset. Tähtikuvio ja kapeat kielet yhdessä korussa.

Alkuperäisen suunnitelman mukaan aioin valmistaa koruja vain seitsemän kappaletta ja kolmessa eri koossa, mutta päädyin valmistamaan 11 soivaa korua neljässä eri halkaisijakoossa noin 6 mm:n välein: 32 mm, 26 mm, 21 mm ja 14 mm. Ulkokuoren paksuuden vaikutusta ääneen päädyin testaamaan kahdella eri vahvuudella: 0,6 mm ja 1 mm, koska nämä kaksi vahvuutta olivat käytännössä ohuin ja paksuin vahvuus, joita eri valmistusohjeissa käytettiin. Kielimateriaalissa vertasin messinkiä ja alpakkaa keskenään sekä soitinkappaleissa pyöreää ja kulmikasta muotoa. Lopuksi kokeilin korun tavanomaisen pallo -muodon muuttamista kulmikkaaksi.

Testattavat ominaisuudet etenemisjärjestyksessä:

1. Kielten materiaali
2. Pallon koko
3. Ulkomateriaalin paksuus
4. Soitinkappaleen muoto
5. Kielten sahaus
6. Ulkomuoto



KUVA 12. Soivan korun osia. Hopeapuolipalloja, sahattuja alpakkapuolipalloja ja terästangosta valmistettuja kuution muotoisia soitinkappaleita.

5 TULOSTEN VERTAILU

Koska sanat eivät aina riitä kuvaamaan aistimuksia, joidenkin vertailukohteiden ääniä oli haasteellista verrata ja yrittää kuvailla sanoin ottaen huomioon psykoakustiikan, ihmisten persoonalliset ilmaisuerot ja termien samankaltaisuudet. Tässä työssä kuvatut tulokset perustuvat aistinvaraisiin ja mahdollisimman välittömiin havaintoihin ja niihin nähden mahdollisimman kuvaileviin mielikuvalausuntoihin. Vertailukappaleiden ääniä testattiin samalla tavalla, joko ripustuslenkistä tai ketjusta heiluttamalla korua puolelta toiselle, koska esimerkiksi korun sulkeminen nyrkin sisään aiheutti muodostuvassa äänessä huomattavan muutoksen. Tuloksia voisi tarkastella hyvinkin laajasti psykoakustiikan näkökulmasta, mutta tässä työssä käsitellään äänen kokemista vain testitilanteissa ilmenneiden tekijöiden valossa.

Valmiista koruista suoritin pienimuotoisen mielipidekyselyn, jonka tarkoituksena oli kartoittaa koruista keskimääräisesti parasta ääntä ja käyttäjien mieltymyksiä soivista koruista. Viralliseen kyselyyn ehti osallistua 15 henkilöä: 8 naista ja 7 miestä. Kuuntelutin yhdellä vastaajalla yhtä vertailuparia kerrallaan, ja kerroin korujen ominaisuuksissa olevat erot vasta vastauksen saatua, jotta tieto ei vaikuttaisi henkilön tulkintaan millään tavalla.

Psykoakustiikan näkökulmasta ihmisen rajoittunut havaintokyky tuli ilmi testaustilanteissa, joissa oli monia testaaajia samassa huoneessa: jos muut puhuivat tai yrittivät keskustella korutestiparia kuuntelevan kanssa, hänen oli vaikea keskittyä soivien korujen äänten vertailuun, koska kahden yhtäaikaisen äänen lähteen käsittely on ihmiselle vaikeaa (Koivumäki ja Korpinen 2005). Siksi pyrin järjestämään kuuntelurauhan mahdollisimman hyvin testivertailutilanteita luodessa.

Osa testaaajista huomasi testitilanteiden jälkeen, että kun soivien korujen äänien kuuntelemista jatkoi omaehtoisesti jonkin aikaa, äänille tuli helposti ”kuuroksi”, eli korujen äänet alkoivat kuulostaa keskenään samanlaisilta ja aiemmin huomautetut äänierot saattoivat häipyä tai huomio kiinnittyä kokonaan uuteen ominaisuuteen. Tämän adaptoitumisen huomasin itsekin useita kertoja opinnäytetyöprosessin aikana: mitä enemmän korujen ääniä kuunteli, sitä vähemmän tuntui huomaavan niiden keskeisiä eroja. Lisäksi suosikkiääni vaihteli eri päivinä ja eri tilanteissa, eli mielentila tuntui vaikuttavan suuresti äänimieltymyksiin. Kyselyssä olisi ollut mielenkiintoista ottaa vastaajien vireys- ja mielentila huomioon ja tutkia miten ne olisivat vaikuttaneet mieltymyksiin parhaasta äänestä.

5.1 Kielten materiaali

Valmistin kaksi halkaisijaltaan 32 mm:n soivaa korua, joilla vertasin soitinkielten materiaalin vaikutusta muodostuvaan ääneen. Toinen pallo oli sisä- ja ulkomateriaaliltaan myöten messinkiä ja toinen puolestaan sisämateriaaliltaan alpakkaa ja ulkomateriaaliltaan hopeaa. Valmiissa palloissa ulkokuori oli 1 mm, soitinkielet 0,5 mm, ja sisällä ääntä tuottamassa oli yksi noin 2 mm x 2 mm teräskuutio.

Hopeaversio tuotti verrattaen pehmeämpää ja heleämpää ääntä kuin messinkiversio. Messinkipallo tuotti myös hyvin heleän äänen, mutta sen kokonaissointu oli voimakkaampi ja kovempi, hieman ”kulkusmainen” verrattuna hopea -alpakkaversioon. Ison koon ja pitkien kielten takia palloista sai hyvinkin erilaisia ääniä, riippuen miten voimakkaasti palloja liikutti ja käänteli soitinkappaleen osuessa kielten eri kohtiin. Verrattuna muihin valmistettuihin palloihin, näissä suurissa palloissa oli monipuolisin ja vaihtelevin ääniskaala, mutta riipuskäyttöön nämä olisivat mahdollisesti liian painavia (hopeapallo 32,42 g ja messinkipallo 25,32 g), varsinkin näin 1 mm:n vahvuisesta levystä valmistettuina.

Näiden kahden korun kesken vastaajien mielipiteet paremmasta äänestä jakautuivat tasaisesti. Mielipiteissä huomattavaa oli kuitenkin mieltymysten jakautuminen selkeästi sukupuolijakoisesti: naiset pitivät enemmän hopeaversion hennomasta äänestä, kun taas miehet pitivät enemmän messinkiversion selkeämmästä ja kovemmasta äänestä. Eräs vastaajista kuvaili hopeaversion ääntä ”taika-metsämäiseksi”.

Yhteenveto:

Alpakka	Messinki
<ul style="list-style-type: none"> • Pehmeämpi ja heleämpi ääni, ”taikametsämäinen” • Mielipidevertailussa selkeästi naisten suosima 	<ul style="list-style-type: none"> • Myös heleä ääni, mutta kokonaissointu voimakkaampi ja kovempi, ”kulkusmainen” • Mielipidevertailussa selkeästi miesten suosima



KUVA 13. Soiva koru hopeasta. Alpakkakielet, halkaisija 32 mm.



KUVA 14. Soiva koru messingistä. Messinkikielet, halkaisija 32 mm.

5.2 Pallon koko

Pallon koon vaikutusta muodostuvaan ääneen tutkin kahdella vertailukelpoisella koruparilla, joissa kaikissa soitinkappale oli samanlainen noin 2 mm x 2 mm teräskuutio. Ensimmäinen pari muodostui halkaisijaltaan 32 mm:n ja 26 mm:n hopeapalloista, joiden ulkokuoren vahvuus oli 1 mm. Suurempi 32 mm:n pallo tuotti monipuolisemman ääniskaalan, kuin pienempi 26 mm:n pallo, joka oli ääneltään suurempaan verrattuna hieman pelkistetympi. Suuremmassa pallossa ääni tuntui myös olevan voimakkaampi ja jatkuvan pidempään kuin pienemmässä pallossa.

Edellä mainitun koruparin vertailussa vastaajien mielipiteet paremmasta äänestä kallistuivat suuremman pallon puoleen. 73 % vastaajista piti suuremman pallon ääntä parempana.



KUVA 15. Koon vaikutuksia ääneen vertaileva korupari. Halkaisijat 32 mm ja 26 mm.

Yhteenveto:

32 mm

- Monipuolisempi ääniskaala – ääni voimakkaampi ja tuntui jatkuvan pidempään
- Mielipidevertailussa 73 % vastaajista piti ääntä parempana

26 mm

- Myös monipuolinen ääniskaala, mutta pelkistetympi
- Mielipidevertailussa 27 % vastaajista piti ääntä parempana

Toinen koon vaikutuksia vertaileva korupari muodostui halkaisijaltaan 26 mm:n ja 14 mm:n hopeapalloista, joiden ulkokuoren vahvuus oli 0,6 mm. Näiden kahden pallon soinnut olivat keskenään hyvinkin erilaiset. Vaikutti siltä, että mitä pienempään halkaisijakokoon mentiin, sitä hiljaisemmalta ja kimeämmältä ääni kuulosti. Pienimmässä valmistamassani halkaisijaltaan 14 mm:n pallossa oli samanlaiset soitinmekanismit, kuin muissakin palloissa, mutta se tuotti kokovertailussa vaimeinta ja ehkäpä yksitoikkoisinta ääntä, jossa kuitenkin kuulosti olevan häipyvän hentoja korkeita sävyjä. Pienen pallon ääntä voisi kuvailla herkäksi kilinäksi, johon verrattuna isomman pallon ääni kuulosti selkeämmältä, matalammalta ja kolisevammalta.

Tämän koruparin vertailussa mielipiteet paremmasta äänestä jakautuivat melko tasaisesti. Vastauksissa huomasi kuitenkin selvän sukupuolijakauman mieltymyksissä (samoin kuin aiemmin käsitellyssä kielten materiaali -vertailussa): naiset pitivät enemmän pienemmän 14 mm:n korun äänestä, kun taas miehet suuremman 26 mm:n korun äänestä.



KUVA 16. Koon vaikutuksia ääneen vertaileva korupari. Halkaisijat 26 mm ja 14 mm.

Yhteenveto:

26 mm

- Ääni selkeämpi, matalampi ja kolisevampi
- Mielipidevertailussa selkeästi miesten suosima

14 mm

- Vaimea ja yksitoikkoinen ääni, jossa häipyvän hentoja korkeita sävyjä
- Mielipidevertailussa selkeästi naisten suosima

32 mm:n ja 26 mm:n, sekä 26 mm:n ja 14 mm:n vertailuparien välillä oli ero ulkokuoren materiaalin paksuudessa (1 mm ja 0,6 mm), mutta mikäli tämän otti huomioon mahdollisena vaikuttavana tekijänä, pystyi myös suurinta 32 mm:n ja pienintä 14 mm:n palloa vertaamaan epävirallisesti keskenään. Suurimman ja pienimmän pallon kokoero oli 18 mm, mikä kuului selkeänä erona korujen ääniskaalassa. Mitä pienemmäksi pallo ja kaikukoppa meni, sitä hiljaisemmaksi ja pelkistetyimmäksi ääni kävi. Tähän vaikutti todennäköisesti se, että pienemmässä tilassa äänellä ei ollut tilaa kaikua tai soitinkappaleella ei ollut niin paljon tilaa iskeytyä kieliin, jotka jo itsessään olivat lyhyempiä kuin suuremmassa pallossa.

5.3 Ulkomateriaalin paksuus

Testasin ulkokuoren paksuuden vaikutusta muodostuvaan ääneen 1 mm:n ja 0,6 mm:n vahvuisesta hopealevystä valmistetuilla halkaisijaltaan 26 mm:n palloilla. Näin vähäinen ulkokuoren paksuusero kuulosti kokonaisuudessaan vaikuttavan vain vähän muodostuvaan ääneen, koska molempien äänet olivat hyvin samankaltaiset toisiinsa nähden. Ohuempikuorinen pallo kuulosti soivan verrattaen hieman huonommin: siinä oli mukana jonkinlaista pelkistetympää kilinää. Tähän tulokseen tyytymättömänä päätin valmistaa vielä varmuuden vuoksi uuden 26 mm:n pallon 0,6 mm:n ulkokuorella ja kuution muotoisella soitinkappaleella, mutta uusi pallo soi samalla lailla ”yhtä huonosti”, kuin aiempikin ohutkuorinen pallo. Tästä pystyi päättämään, ettei juotosprosessissa ollut mennyt mitään vikaa ja että näinkin vähäinen 0,4 mm:n eroavuus ulkokuoren paksuudessa vaikutti korusta muodostuvaan ääneen hieman.

Tämän vertailuparin välillä oleva häilyvän pieni, mutta häiritsevä eroavaisuus näkyi myös mielipidevertailussa siten, että moni vastaajista vertasi testikappaleita huomattavasti pidempään ja huolellisemmin kuin muita vertailupareja. Suurin osa (80 %) vastaajista kuitenkin valitsi paksumpikuorisen korun äänen paremmaksi.



KUVA 17. Ulkomateriaalin paksuuden vaikutuksia ääneen vertaileva korupari. Halkaisija 26 mm.

Yhteenveto:

1 mm

- Häilyvän pieni ero - hieman monipuolisempi ääni
- Mielipidevertailussa 80 % vastaajista piti ääntä parempana

0,6 mm

- Verrattaen hieman yksitoikoisempi ääni – mukana pelkistettyä kilinää
- Mielipidevertailussa 20 % vastaajista piti ääntä parempana

Koska nyt minulla oli kaksi samanlaista 26 mm:n palloa, tein mielenkiinnosta testisuunnitelmasta poikkeavan kokeilun, jolla testasin muuttuisiko ääni, jos ylimääräisen pallon sahaisi auki ja juottaisi uudelleen kiinni. Sahaaminen söi materiaalia hiukan, joten uudelleenjuotetusta pallosta tuli pyöreää lähtökohtaa soikeampi. Tämä ei kuitenkaan tuntunut vaikuttavan millään tavalla ääneen, joten sahasin sen taas auki ja vaihdoin kuutio -soitinkappaleen tilalle pyöreän kuulan. Nyt jo kertaalleen uudelleenjuotettu pallo oli entistä soikeampi, mutta soitinkappaleen vaihtaminen tai soikeampi muoto tuntui muuttavan ääntä johonkin suuntaan. Verrattuna alkuperäiseen lähtökohtaan tämä soikeampi versio soi hiukan voimakkaammin ja soljuvammin, todennäköisesti hyvin rullaavan kuulan ansiosta, mutta muuten nämä kaksi ohutkuorista palloa soivat toisen kokemista muutoksista huolimatta yhä jokseenkin samalla tavalla.



KUVA 18. Kaksi kertaa auki sahattu ja juotettu soikea testikappale. Halkaisija 26 mm leveimmästä kohdasta.

Ulkomateriaalin paksuus -testin voisi uusia testaten massiivisesti koristellun 1 mm:n vahvuisen ulkokuoren ja sileän 0,6 mm:n vahvuisen ulkokuoren välistä eroa, jolloin eriäviä tuloksia saattaisi huomata selkeämmin. Voisi kuvitella, että jos kuori olisi kovin paksu ja runsaasti koristeltu, muodostuva ääni kuuluisi ehkäpä vaimeampana verrattaessa sileään ja ohutkuorisempaan palloon muutoin samoilla ominaisuuksilla varustettuna. Tai sitten päinvastaisesti hyvin paksu kuori voisi voimistaa äänen resonanssia ja se kuuluisi voimakkaampana. Alle 0,6 mm ohuemmasta levystä en lähtisi ulkokuorta valmistamaan, sillä se vaikuttaisi todennäköisesti pallon käyttökestävyyteen. Jos pallo tippuisi tai sinkoutuisi kovaa materiaalia vasten, siihen voisi tulla lommo, jota olisi työlästä lähteä korjaamaan.

5.4 Soitinkappaleen muoto

Valmistin kaksi halkaisijaltaan 26 mm:n soivaa korua, joista toiseen laitoin halkaisijaltaan 3 mm:n teräskuulan ja toiseen noin 2 mm x 2 mm teräskuution soitinkappaleeksi. Teräskuula muodosti äänen helposti pienestäkin liikkeestä ja pyöreän muodon takia pyöriessään ääni tuntui soivan pidempään verrattuna kuutio -soitinkappaleen tuottamaan ääneen. Kuulan tuottama ääni kuulosti selkeästi monipuolisemmalta ja korkeammalta kuin kuution tuottama ääni.

Tämän koruparin mielipidevertailussa oli selkeä tulos. Kaikki vastaajat pitivät pyöreän kuulan tuottamaa ääntä parempana.

Yhteenveto:

Kuula	Kuutio
<ul style="list-style-type: none"> • Helposti muodostuva ääni, joka tuntui soivan pidempään • Mielipidevertailussa kaikki vastaajat pitivät ääntä parempana 	<ul style="list-style-type: none"> • Selkeästi pelkistetympi ääni

Valmistin edellisten lisäksi vielä kaksi alkuperäisen prosessisuunnitelman ulkopuolista soitinkappale-testiä, samalla testatakseni miten onnistuisi soivan korun ulkokuori mokume gane -levystä. Mokume gane on japanilainen tekniikka, jolla saadaan kuvioutua metallilevyä yhdistämällä ja muokkaamalla vähintään kahta eri metallia kerroksina yhdeksi levyksi (Ferguson 2002). Vanhoista mokume gane -kokeiluistani sain aikaiseksi 0,6 mm:n vahvuista messinki -kuparilevyä, josta tein kaksi halkaisijaltaan 21 mm:n palloa alpakkakielillä. Toiseen laitoin 3 mm:n teräskuulan ja toiseen noin 2 mm x 2 mm teräskuution (Kuva 19, s. 30), aivan kuten aikaisempaan soitinkappale -testipariin.



KUVA 19. Mokume gane -pallojen valmistuskappaleet. Ylhäältä alas: messinki -kupari - pallonpuolikkaat, alpakkakielet sekä kuutio- ja kuula -soitinkappaleet.

Tässä mokume gane -testiparissa kuution tuottama ääni kuulosti kirkkaammalta ja helpommin muodostuvalta, kun taas kuula tuotti vaimeamman äänen. Verrattaessa tätä 21 mm:n testiparia 26 mm:n testipariin tulos on päinvastainen. Tästä voisi päätellä, että mitä pienemmäksi pallon halkaisija käy, sitä huonommin pyöreä soitinkappale lyö kieliä, koska pienessä tilassa kuula päätyy vain "heijaamaan" kielillä, eikä iskeydy niihin. Lisäksi 21 mm:n pallojen lyhyemmät kielet ja jopa ulkokuoren materiaali voivat vaikuttaa kokonaisääneen, ja sitä kautta näiden vertailuparien välisiin äänieroihin. Ulkokuoren materiaalin laadun vaikutuksia muodostuvaan ääneen en kokenut tarpeelliseksi testata tässä työssä, mutta asian voisi tutkia jatkossa esimerkiksi valmistamalla näiden 21 mm:n pallojen rinnalle samoilla ominaisuuksilla 21 mm:n vertailuparin hopeasta.

Mokume gane -koruparin mielipidevertailun tulokset linjasivat selkeästi kuutio -soitinkappaleen tuottaman äänen suositummaksi. Kaikki vastaajat pitivät kuution tuottamaa ääntä parempana.



KUVA 20. Mokume gane -levystä valmistettu soiva koru kuula -soitinkappaleella.

KUVA 21. Mokume gane -levystä valmistettu soiva koru kuutio -soitinkappaleella.

Yhteenveto:

Kuula

- Vaimeampi ääni

Kuutio

- Kirkkaampi ja helpommin muodostuva ääni
- Mielipidevertailussa kaikki vastaajat pitivät ääntä parempana

Näiden kokeiluparien pohjalta voisi myös testata, saisiko halkaisijaltaan alle 21 mm:n palloissa kuula-soitinkappaleella muodostuvan äänen monipuolisemmaksi nostamalla joka toisen kielen hieman erilleen toisistaan ennen pallon yhteen juottamista. Näin kuulalla olisi korun sisällä epätasainen maasto pyöriä, jolloin se todennäköisesti tuottaisi kovempia ääniä törmätessään nostettuihin kieliin. Pyöreällä soitinkappaleella kun ei ole vaaraa kiilautua ja jäädä jumiin kielten välisiin levennettyihin rakoihin, toisin kuin kulmikkaalla soitinkappaleella.



KUVA 22. Hopea- ja mokume gane -soitinkappalevertailuparit. Halkaisijat 26 mm ja 21 mm.

5.5 Kielten sahaus

Koska yhden korun soitinkielet koostuvat kahdesta eri tavalla sahatusta puolipallosta (spiraalisahaus -testiä lukuun ottamatta), korussa voi kuulla erilaisten soitinkielenpuolikkaiden tuottaman keskenään hieman erilaisen äänen silloin, kun pallon juotossauma on vaakatasossa ja soitinkappaletta helisyttää vaakatasossa vain toista puolisko vasten. Verrattaessa keskenään, tähtimäinen puolisko on kaikissa palloissa tiukumaisempi ja kovempi, kun taas kapeakielinen puolisko tuottaa hieman monisävyisempää ja heleämpää ääntä.

Kaikissa pallonmuotoisissa koruissa ripustuslenkki on juotettu pallon juotossauman kohdalle, joten korun ollessa lenkistä ripustettuna, käytännössä molemmat kielipallonpuolikkaat ympäröivät keskellä pyörivän soitinkappaleen, jolloin soitinkappale pääsee soittamaan molempia puolikkaita tasapuolisesti. Jos ripustuslenkin juottaa puolipallon päälle keskelle, kuten ilma-aukko -versiossa (Kuva 10, s. 18), soitinkappale soittaa lenkistä ripustettuna pääosin vain alapuolella olevaa kielipallonpuolikasta, ellei korua kääntele vaakatasoon tai ylösalaisin. Tämä ei tietysti haittaa, mikäli molemmat kielet on sahattu samalla tavalla.

Valmistin halkaisijaltaan 26 mm:n pallon, johon sahasin koko käytettävissä olevan pinta-alan kattavat spiraalin muotoiset kielet (Kuva 23, s. 34). Ulkokuoren paksuus oli 0,6 mm ja soitinkappaleena toimi 2 mm x 2 mm kuutio. Spiraali -kielet tuottivat muihin testisarjan kappaleisiin nähden hyvin persoonallisen äänen. Palloa heiluttamalla pystyi tuntemaan sormissaan spiraalien jousimaisen värähtelyn, joka toi soitinkappaleen tuottaman äänen rinnalle hauskaa väreilyä. Itse soitinkappale ei kielten joustavuuden takia päässyt iskeytymään niihin kunnolla, joten pallon kokonaisääni ei ollut kovin voimakas, mutta sitäkin mielenkiintoisempi.

Mielipidevertailussa verrattiin spiraali -sahausta samoilla ominaisuuksilla varustettuun halkaisijaltaan 26 mm:n palloon, jossa oli tähtimäinen sekä kapeakielinen sahaus. Tulokset olivat yksimielisiä: kaikki vastaajat pitivät spiraali -sahauksen tuottamaa ääntä parempana. Tämä vertailupari myös herätti vastaajissa eniten keskustelua. Spiraali -sahauksen ääntä kuvailtiin muun muassa melko rumaksi, mutta samalla pidettiin siitä, että ääni jatkui pitkään ja koko pallo tuntui värähtelevän äänen mukana, minkä takia sen kokonaisääni ja olemus olivat parempia kuin verrokissaan. Kokonaisuudessaan spiraali -sahattu koru sai useita huomautuksia mukavasta värähtelevästä sormituntumasta, jonka spiraaliksi sahattu, vieterimäisesti käyttäytyvä kieli aiheutti.

Yhteenveto:

Spiraali	Tähti + kapeat kielet
<ul style="list-style-type: none"> Hyvin persoonallinen ääni, jopa "ruma" Kokonaisääni heikko kielten joustavuuden takia - mielenkiintoinen värähtelevä sormituntuma Mielipidevertailussa kaikki vastaajat pitivät ääntä parempana 	<ul style="list-style-type: none"> Kaunis, mutta ei niin mielenkiintoinen ääni



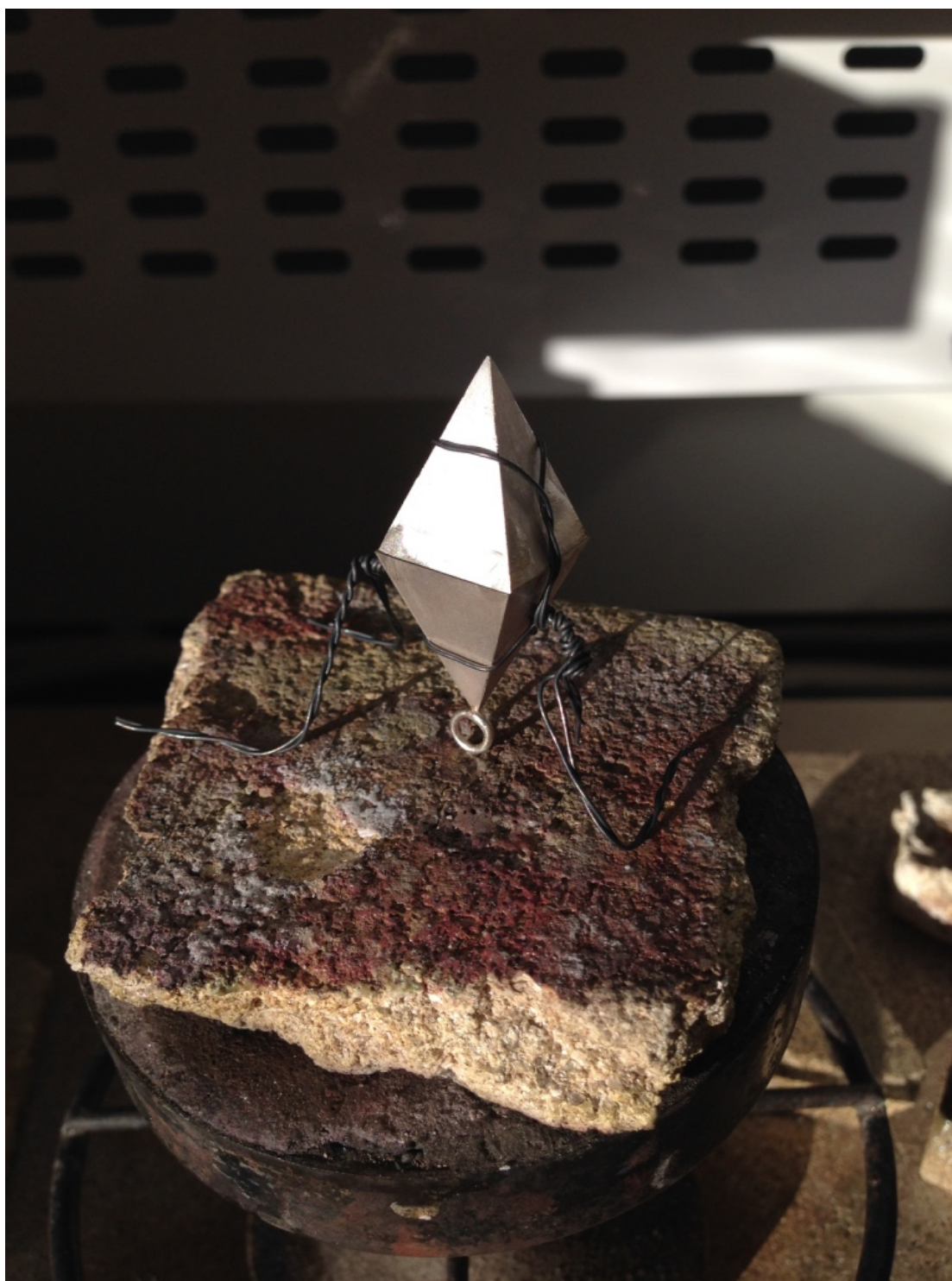
KUVA 23. Spiraalin muotoiset kielisahaukset.

Koska spiraalikielisen korun ääni kuvailtiin jopa rumaksi, äänessä on mahdollisesti mukana jonkinasteista epäharmoniaa värisevien ja kilisevien äänien välillä. Jotkin korun muodostuvista taajuuksista voivat olla myös keskenään fysikaalisesti niin poikkeavia, että ne herättävät huomion yllättävyydellään, varsinkin kun testisarjojen muut korut olivat tähän verrattuna hyvin harmonisia soinnuiltaan.

Tämän kaltainen koru voisi toimia, etenkin jos pitää haptisista, eli tuntoaistittavista koruista. Testiä voisi jatkaa tuomalla värisevän efektin rinnalle parannellun äänen, jolloin yksi koru aktivoisi onnistuneesti kuuloasitin lisäksi myös tuntoaistia. Jo soitinkappaleen vaihtaminen kuutiosta kuulan muotoiseen tai korun koon muuttaminen voisi tuoda parempia tuloksia äänenlaatuun. Mahdollisesti, mikäli pallo olisi kooltaan pienempi, spiraali ei käyttäytyisi niin vieterimäisesti, jolloin muodostuva ääni saattaisi olla kirkkaampi ja voimakkaampi, mutta värinä -efekti puolestaan saattaisi häipyä. Spiraalikielen lyheneminen pallon koon pienentymisen mukana voisi vaikuttaa muodostuvaan ääneen arvaamattomalla tavalla.

5.6 Ulkomuoto

Mielenkiintoisinta ja ammatillisesti aktivoivinta oli testata korun ulkomuodon muutoksen vaikutusta korusta syntyvään ääneen. Halkaisijaltaan 14 mm:n pallon vertailupariksi valmistin samankokoisen sisämekanismin, jonka ympärille rakensin 0,6 mm:n vahvuisesta hopealevystä oktaedrin ja sisälle laitoin vertailuparinsa tavoin kuution soitinkappaleeksi. Oktaedri on geometrinen muoto, joka koostuu kuudesta kärjestä ja kahdeksasta tahkosta.



KUVA 24. Oktaedrin juotosvaihe.

Molempien muotojen tuottamaa ääntä voisi kuvailla kokonaiskuvaltaan korkeaksi kilinäksi, mutta pallon tuottama ääni oli hennompi ja täyteläisempi verrattuna oktaedrin kovempaan, jopa kylmään kilinään. Koska kulmikkaassa korussa juotin ripustuslenkin sen pitkänomaisen muodon takia korun päälle (Kuva 24, s. 35), valmista korua joutui kääntelemään, jotta erilaiset kielisahaukset pääsivät soimaan yhdessä. Kokonaisuudessaan nämä molemmat tuottivat testisarjan hiljaisimmat ja hennoimmat äänet, joten kaikukopan, kielten ja soitinkappaleen pyörimispinta-alan laajuus kuulostaisi vaikuttavan äänen voimakkuuteen ja monisävyisyyteen.

Tämän koruparin vertailussa vastaukset paremmasta äänestä jakautuivat melko tasaisesti. Pieni enemmistö (60%) vastaajista piti kulmikkaan muodon tuottamaa ääntä parempana. Yllättävää oli, että osa vastaajista huomautti kulmikkaan korun äänen kuulostavan kauempaa kuultuna paremmalta kuin läheltä korvaa kuultuna.

Yhteenveto:

Oktaedri	14 mm:n pallo
<ul style="list-style-type: none"> • Kovempi ja ”kylmempi” ääni • Mielialpidevertailussa 60 % vastaajista piti ääntä parempana 	<ul style="list-style-type: none"> • Hennompi ja täyteläisempi ääni • Mielialpidevertailussa 40 % vastaajista piti ääntä parempana



KUVA 25. Oktaedrin muotoinen soiva koru. Korkeus 44 mm, leveys 14 mm.



KUVA 26. Testisarjan pienin soiva koru. Halkaisija 14 mm.

6 POHDINTA

Koko prosessin aikataulutus meni jo heti alussa uusiksi. Alkuperäisenä suunnitelmana oli tarkoitus saada opinnäytetyö valmiiksi kesälle 2015, mutta harmillisesti oppilaitoksen siirtyminen uusiin tiloihin alkuvuodesta 2015 hidasti prosessin kulkua merkittävästi. Kun suunnaton innostus päästä tekemään kohtasi haasteellisesti keskeneräiset pajatilat ja hukassa olevat välineet, motivaatiomonttu oli syvä. Mutta vaikka aikataulu oli jähmeä, olin iloinen siitä, että pystyin tekemään työtä rauhassa eikä ollut kiirettä. Oli ainakin aikaa valmisteluihin sekä aineiston etsimiseen ja tutkailuun. Rauhallisella aikataululla varmistin myös soivien korujen tarkkuutta ja huolellisuutta vaativan valmistusprosessin yhteneväisyyden ja minimoin hätiköinnin aiheuttamia virhemahdollisuuksia. Pidin huolta siitä, että jokaisen soivan korun kappaleen muokkaamisessa, juotosvaiheessa ja viimeistelyssä toimin samalla tavalla. Näin pyrin pitämään tekijästä riippuvat virhetulokset minimissä, jolloin testitulokset olivat mahdollisimman luotettavia vertailussa.

Tässä työssä esitetyt käyttäjämielipiteet ja -kuvaelmat toimivat lisäinformaationa korujen äänten luokittelussa ja hahmottamisessa. On kyseenalaista, ovatko ne täysin uskottavia paremmuudenmittareita, koska kuuloaistimuksissa on persoonallisia eroja jo lähtökohtaisesti ja vastausolosuhteet ympäristön äänineen vaihtelivat. Haastavaa olikin yrittää kuvailla ääniä, jotka niin moni voi kokea eri tavalla. Palautteen ja kuvaelmien tarkoituksena onkin olla vain suuntaa-antavia, koska itse ääniä ei voinut tähän työhön liittää.

Opinnäytetyöni päätarkoituksena oli perehtyä soivien korujen mekaniikkaan ja korusta muodostuvaan ääneen vaikuttaviin valmistuksellisiin tekijöihin. Koska innostuin aiheeseen komsiopallojen kautta, halusin myös tutustua soivien korujen historiaan ja selvittää tarkemmin erityisesti perinteisen ja sisäisesti soivan komsiopallon lähtökohtia. Komsiopalloksi tai bolaksi nimeämisen ristiriitaa oli vaikea jäljittää, joten en keskittynyt siihen, vaan selvitin soivan korun tarinaa etsimällä viittauksia alkuperästä myös muista kulttuureista.

Soivien korujen alkuperän selvittäminen osoittautui luultua hankalammaksi, sillä kirjallisuutta aiheesta löytyi vain vähän, ja painettu tieto osoittautui yhtä spekuloiivaksi kuin korualan ammattilaisten suulliset tiedonannot. Tutkin monien kulttuurien koruesineistöä ja etsin vihjeitä äänen tuottamiseen tarkoitetuista koruista tarkempaa tietoa löytämättä. Mitä vähemmän aiheesta löytyi tietoa, sitä enemmän minua kiinnosti, milloin soivia koruja oli alettu käyttää niiden äänen takia. Monista historiallisista kuvista korujen riippuvista heloista tai ketjuista pystyi päättelemään korun tuottavan ääntä käytössä, mutta suoranaisia viittauksia äänen tarkoituksellisuudesta ei mainittu. Sisämekanismilla soivan korun alkuperästä ja kulttuurisidonnaisuudesta löytyi melko tuoreita viittauksia raskauskoruna käytettynä, mutta ilman pidemmälle tutkittuja lähteitä ja todisteita oli vaikea arvioida kauemmas historiaan viittaavien väittämien, kuten bola -korun mayalaisen alkuperän todenperäisyyttä.

Ihmisen koristautumisen tarve muuttuu aikakausien muodin mukaan ja se on lähtökohtaisesti visuaalisesti painottuvaa tarvetta. Ammatillisesta näkökulmasta toivoisin toiminnallisia koruja katukuvaan enemmän. Sen lisäksi, että ne tuovat funktioillaan, kuten äänellä tai muulla toiminnalla iloa käyttäjälle, ne myös aktivoivat ihmistä useampien aistien kautta. Asiakkaan toiveiden mukaan koristeltu soiva koru miellyttäisi käyttäjää ulkonäöllään, äänellään ja jopa tuntoaistimuksellaan, kuten tässä työssä todettiin värähtelevästä spiraali -sahauksella varustellusta korusta.

Jos perinteisin käsityömenetelmin tuotettujen korujen suosio onkin hiipunut tehdasvalmisteisten sarjatuotettujen korujen takia, soivien korujen suosion kasvu tukisi perinteisiä käsityötaitoja. Sisäisesti soivan korun valmistusprosessi on monivaiheinen ja sitä voisi olla haastavaa tuottaa koneellisesti sarjatuotettuna. Voisi kuvitella, että pallonpuolikkaat saisi prässättyä ja kieletkin laseroitua tehokkaila teollisuuskoneilla, mutta tähän mennessä soiva koru kulttuurisidonnaisine koristuksineen on onneksi säilynyt yksinomaan korualan ammattilaisten käsityötaitojen taidonnäytteenä.

Nyt kun oma ammattitaito soivien korujen äänen muodostamisesta on kasvanut, seuraavaksi voisi lähteä tutkimaan soivien korujen markkina-arvoa. Kaupallisesta näkökulmasta ajateltuna ääntä tuottavat korut voisivat olla nyky-yhteiskunnassa suositumpia, mikäli korun ääntä markkinoisi kohdistamalla sen johonkin käyttötarkoitukseen. Nykyinen vallitseva käyttötarkoitus on ollut raskauskoruna, mutta yhtä lailla kaunista ääntä tuottavaa korua voisi myydä vaikka stressinlievitykseen äänen tutkittujen suotuisten vaikutusten kanssa. Mikäli korun äänen tuottamaa taajuutta tai sointuja tutkisi esimerkiksi musiikkialan ammattilaisten näkökulmasta pidemmälle ja markkinoisi korua niiden avulla, se voisi parhaimmillaan kasvattaa niiden suosiota uudesta näkökulmasta ja ylipäättään lisätä tietoisuutta soivista koruista. Soivalla korulla voisi myös olla erityistä markkina-arvoa sokeille ihmisille suunnattuna.

Saatujen tulosten pohjalta voisin vielä valmistaa soivan korun henkilökohtaisesti parhaiksi toteamillani ominaisuuksilla. Jos valmistaisin korun itselleni, haluaisin että koru olisi kestävä ja korun ääni olisi heleä sekä mahdollisimman monipuolinen korun kokoon nähden. Valmistaisin käytännöllisen kokoisen, halkaisijaltaan noin 20 - 25 mm:n pallonmuotoisen korun. Tätä pienemmässä korussa ääni olisi liian yksipuolinen ja hento, ja tätä suurempi koru taas olisi liian massiivinen omaan riipuskäyttöön. Korun ulkokuoren valmistaisin 1 mm:n paksuisesta hopealevystä, jotta koru varmasti kestäisi vaativassa käytössä. Kieliin tekisin tähti- ja kapeakieliset sahaukset alpakkamateriaaliin, mikä toisi toivottua monipuolista ja heleää ääntä. Soitinkappaleeksi valitsisin kuulan, koska haluaisin äänen muodostuvan helposti pienestäkin liikkeestä. Nostaisin kuitenkin varmuuden vuoksi kieliä hieman erilleen toisistaan, jotta kuula soittaisi varmemmin kieliä, eikä jäisi vain vaimeana heijaamaan liian tasaisella pinnalla. Pallon juottaisin kerralla kiinni ja viimeistelisin kiillottamalla ja mahdollisesti jollakin koristekaiverruksella.

Todellisessa asiakastilanteessa, mikäli asiakas haluaisi koruun tietynlaisen äänen, tulisi tekijän olla harjaantunut soivien korujen valmistaja ja tuntea äänen syntymekanismiin vaikuttavat tekijät kokemuksesta. Vuosien kokemuksesta olisi varmasti apua kartoittamaan eri ominaisuuksien tuomia äänimahdollisuuksia ja virheenpaikkoja laajemmin, kuin mihin tässä työssä on pystytty paneutumaan. Kehittymismahdollisuuksia olisi paljon ja tämän työn tulokset toimivatkin hyvänä pohjana uusille testattaville ideoille ja ammatilliselle lisäkasvulle soivien korujen parissa.

Prosessin alusta asti halusin testata useampia ominaisuuksia, kuin mihin aika ja resurssit riittivät. Olisin halunnut testata Korhosen (2015-10-15) osoittamia hyviä tutkimuskohteita; muodostuuko ilma-aukolla ja aukottomasti juotettuihin palloihin ääneen vaikuttavat erilaiset paineet, tai muodostaako useampi soitinkappale yhdessä korussa paremman äänen kuin yksi soitinkappale. Äänen muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä testatessani sain myös monia uusia mielenkiintoisia jatkotyöstöideoita. Erityisesti haluaisin tutkia lisää eri ulkomuotojen tuomia kaikukopallisia vaikutuksia korusta muodostuvaan ääneen. Nykyisellä ammattitaidollani näkisin ainakin ovaalin, kuution tai suorakaiteen muodon täysin mahdollisena valmistaa soitinmekanismin kanssa. Lähes yhtä mielenkiintoista olisi kokeilla soivien korujen pintaan kivenistutusta, tai voisiko kenties puusta sorvata tarpeeksi kestäviä pallonpuolikkaita, joista kokoaisi esimerkiksi niittaamalla tai liimaamalla soivan korun? Soivalla korulla tuntuisi olevan mahdollisuuksia monenlaiseksi koruksi.

Ei haittaa vaikka tein paljon taustatutkimusta, josta lopulliseen työhön osoittautui päteväksi vain murto-osa. Aihe oli henkilökohtaisesti innostava ja mielenkiintoinen, ja koen oppineeni prosessin kaikista osa-alueista jotain uutta. Prosessissa pääsi tekemään omien mielenkiinnon kohteiden mukaista työtä ja käyttämään muotoilijan suunnittelu- ja valmistustaitoja sarjatuotannossa.

LÄHTEET

- ASIAPUTIIKKI. Kiinalainen terveyspallo. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2015-03-12.] Saatavissa: <http://www.asiaputiikki.fi/documents/kiinalaiset%20terveyspallo.pdf>
- CELTIC DRUID BELL A.K.A. HARMONY BALL. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2015-09-02.] Saatavissa: <http://www.harmonyballs.blogspot.com.au/p/articles.html#fragment-name>
- FERGUSON, Ian 2002. Mokume Gane. A & C Black (Publishers) Ltd.
- FILPPULA, Kirsi 2013. Kenelle kellot soivat: Soivan korun suunnittelu ja valmistus. Savonia-ammattikorkeakoulu, Muotoilun koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 2015-04-01.] Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/57063>
- FJELLSTRÖM, Phebe 1962. Lapskt silver: Studier over en föremålsgrupp och dess ställning inom lapskt kulturliv. Almqvist & Wiksells: Uppsala.
- GUTTORM, Anni 2015-04-02. Saamelaismuseon amanuenssin sijainen. Saamelaisen kulttuurin komsiopallo [sähköpostiviesti]. Saatavissa: Tekijän sähköiset kokoelmat.
- HISTORY AND TYPES OF BAODING BALLS. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2015-12-12.] Saatavissa: http://www.baodingballs.com/history_and_types_of_baoding_balls.html
- JOMPPANEN, Tarmo 2000. Saamelaismuseon synty ja historia. Julkaisussa: PENNANEN, Jukka ja NÄKKÄLÄJÄRVI, Klemetti (toim.) Siiddastallan: siidoista kyliin. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy.
- JOUTSENVIRTA, Aarre ja PERKIÖMÄKI, Jari 2008. Soinnut. [viitattu 2016-01-08.] Saatavissa: <http://www2.siba.fi/muste1/index.php?id=26&la=fi>
- KLAPURI, Anssi 2006. Introduction to music transcription. Julkaisussa: KLAPURI, Anssi ja DAVY, Manuel (toim.) Signal Processing Methods for Music Transcription. Springer Science+Business Media LLC. Saatavissa: <http://www.cs.tut.fi/sgn/arg/klap/amt-intro.pdf>
- KOIVUMÄKI, Ari 2006. Akustiikan perusteita. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2016-01-08.] Saatavissa: http://www.aanipaa.tamk.fi/aku_1.htm
- KOIVUMÄKI, Ari ja KORPINEN, Pertti 2005. Psykoakustiikka. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2016-01-08.] Saatavissa: http://www.aanipaa.tamk.fi/psyko_1.htm
- KORHONEN, Hanna 2015-10-15. Koruseppä. [haastattelu.] Kuopio: Sininen Silta.
- KORPINEN, Pertti 2005a. Ääni syntyy. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2016-01-08.] Saatavissa: http://www.aanipaa.tamk.fi/synty_1.htm
- KORPINEN, Pertti 2005b. Äänen taajuus. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2016-01-08.] Saatavissa: http://www.aanipaa.tamk.fi/taajuu_1.htm
- KORPINEN, Pertti 2005c. Äänen voimakkuus. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2016-01-08.] Saatavissa: http://www.aanipaa.tamk.fi/voima_1.htm
- KUOPIO MUOTOILUAKATEMIA. Komsiopallo. [viitattu 2015-04-05.]
- MULLEN, Gary. The Health Benefits of Chinese Baoding Balls. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2015-12-12.] Saatavissa: http://www.selfgrowth.com/articles/the_health_benefits_of_chinese_baoding_balls
- O'SHANNESY, Mike. Harmony Ball Articles. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2015-09-02.] Saatavissa: <http://www.harmonyballs.blogspot.com.au/p/articles.html#fragment-name>
- SENNA, R. 2014-06-16. Työssäoppimassa osa 2. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2015-09-20.] Saatavissa: <http://hopeakuoriainen.blogspot.fi/2014/06/tyossaoppimassa-osa-2.html>
- SWEET MEDICINE SHOPPE. Druid Bells - Klang Kugeln. [verkkojulkaisu.] [viitattu 2015-03-12.] Saatavissa: <http://www.sweetmedicineshoppe.com/druidbell-1.aspx>

TAIGAKORU OY. Komsiopallo, riipus 11mm. [verkkajulkaisu.] [viitattu 2015-12-03.] Saatavissa:
<http://www.taigakoru.fi/product/177/komsiopallo-riipus-11-mm>

KUVALUETTELO

- KUVA 1. Perinteinen komsiopallo. Taigakoru Oy. [viitattu 2015-12-03.] Saatavissa: <http://www.taigakoru.fi/product/177/komsiopallo-riipus-11-mm>
- KUVA 2. Indonesialainen harmony ball. [viitattu 2016-01-06] Saatavissa: <http://www.harmonyballpendant.com/harmony-ball-pendant-necklace-c-14/silver-harmony-ball-pendant-with-balinese-rings-symbols-p-97.html>
- KUVA 3. Hopeisia komsiopalloja ripustettuina komsion nauhakiinnikkeisiin. Teoksessa Rácz, Istvan 1972. Saamelaista kansantaidetta. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- KUVA 4. Hopeakaulus, jossa ylimpänä erilaisia hopeanappeja. Mats Landin 2012, Nordiska Museet. [viitattu 2015-11-23.] Saatavissa: <http://digitaltmuseum.se/011013854520?query=silverkrage&pos=16>
- KUVA 5. Komsiopallo, jossa tyyppejä 1 - 3 muistuttava koristelu Neitsyt Mariaa kuvastavalla goottilaisella M -kirjaimella ja kruunulla. Inarin Hopea. [viitattu 2015-11-23.] Saatavissa: <http://www.inarinhopea.fi/product/27/filigraanipallo-riipus-vaalea>
- KUVA 6. Aukaistava bola -riipus. [viitattu 2015-11-07.] Saatavissa: http://image.dhgate.com/albu_856247852_00-1.0x0/geometric-cage-bali-silver-mexican-bola-chime.jpg
- KUVA 7. Dream ball. Solomon Silver. [viitattu 2016-01-07.] Saatavissa: <http://solomon-silver.com/products/db-80/>
- KUVA 8. Druid bell. Sweet Medicine Shoppe. [viitattu 2016-01-07.] Saatavissa: <http://www.sweetmedicineshoppe.com/largedruidbell.aspx>
- KUVA 9. Soluemaloituja baoding -palloja pyöritellään kädessä. [viitattu 2016-01-07.] Saatavissa: <http://www.aliexpress.com/item/Baoding-iron-ball-handball-in-extremely-good-fortune-50-mm-red-cloisonne-health-care-ball-king/1607957271.html>
- KUVA 10. Puolipallojen yhteen juottaminen ilma-aukolla. Senna R. 2015. [viitattu 2016-01-03.] Saatavissa: <http://hopeakuoriainen.blogspot.fi/search/label/Työssäoppiminen%20%26%20näyttö>
- KUVA 11. Soivan korun kielisahaukset. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 12. Soivan korun osia. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 13. Soiva koru hopeasta. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 14. Soiva koru messingistä. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 15. Koon vaikutuksia ääneen vertaileva korupari. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 16. Koon vaikutuksia ääneen vertaileva korupari. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 17. Ulkomateriaalin paksuuden vaikutuksia ääneen vertaileva korupari. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 18. Kaksi kertaa auki sahattu ja juotettu soikea testikappale. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 19. Mokume gane -pallojen valmistuskappaleet. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 20. Mokume gane -levystä valmistettu soiva koru kuula -soitinkappaleella. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 21. Mokume gane -levystä valmistettu soiva koru kuutio -soitinkappaleella. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 22. Hopea- ja mokume gane -soitinkappalevertailuparit. Senja Rissanen 2015.
- KUVA 23. Spiraalin muotoiset kielisahaukset. Senja Rissanen 2015.

KUVA 24. Oktaedrin juotosvaihe. Senja Rissanen 2015.

KUVA 25. Oktaedrin muotoinen soiva koru. Senja Rissanen 2015.

KUVA 26. Testisarjan pienin soiva koru. Senja Rissanen 2015.